

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Dezember 2000 (21.12.2000)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 00/77960 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04J 3/16, 3/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT00/00132

(22) Internationales Anmeldedatum:  
15. Mai 2000 (15.05.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
A 1034/99 10. Juni 1999 (10.06.1999) AT

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): SIEMENS AG ÖSTERREICH [AT/AT];  
Siemensstrasse 88-92, A-1210 Wien (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STADLER, Andreas  
[AT/AT]; Hauslabgasse 1, A-1040 Wien (AT). HEILES,  
Jürgen [DE/DE]; Schaftlachstrasse 22, D-81371 München  
(DE). ZAPKE, Michael [DE/DE]; Forstenriederallee 37,  
D-81476 München (DE).

(74) Anwalt: MATSCHNIG, Franz; Siebensterngasse 54,  
A-1071 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AU, BR, CN, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE).

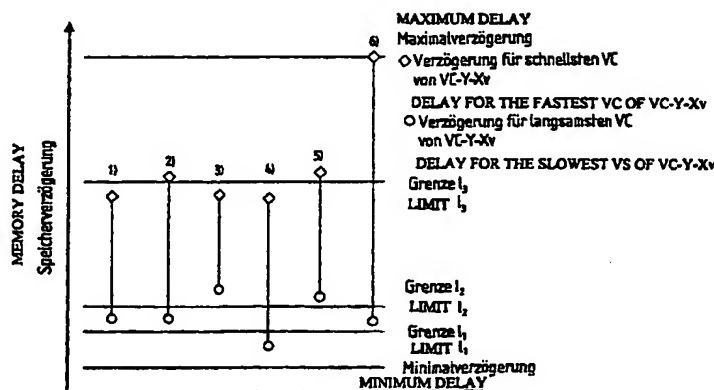
Veröffentlicht:

— Mit internationalem Recherchenbericht.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONVERTING VIRTUALLY CONCATENATED DATA STREAMS INTO CONTIGU-  
OUSLY CONCATENATED DATA STREAMS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM UMWANDELN VIRTUELL VERKETTETER DATEN-  
STRÖME IN KONTINGENT VERKETTETE



(57) Abstract: The invention relates to a method and to a device for converting virtually concatenated data streams into contiguous concatenated data streams. The data are transmitted in containers and N containers are combined in one multiframe. The virtually concatenated data streams consist of X partial streams/channels. Every container that is allocated to the same location in the multiframe is identified by evaluating a multiframe indicator of the container. The time-shift of said identified containers of the partial data streams with respect to one another is measured. If such a time-shift is detected, only the leading containers are delayed in such a manner that a time-wise alignment of all containers is achieved. Every channel (KA1, KA2,...) is correlated with a pointer interpreter (PI1, PI2), followed by an flexible memory (ES1, ES2) and a pointer generator (PG1, PG2). The pointer generators are inter-synchronized and every pointer generator is equipped to control the read-out of the flexible memory that pertains to its channel. A channel that is selected as the master channel (KA1) is provided with an overhead inserter (OI1).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 00/77960 A1

BEST AVAILABLE COPY



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Umwandeln von virtuell in kontingent verkettete Datenströme, wobei die Daten in Containern übertragen werden und N Container zu einem Multiframe zusammengefasst sind, die virtuell verketteten Datenströme aus X Teilströmen/Kanälen bestehen, wobei je der gleichen Stelle in dem Multiframe zugeordnete Container durch Auswerten eines Multiframe-Indikators des Containers identifiziert werden, die zeitliche Verschiebung dieser identifizierten Container der Teildatenströme gegeneinander gemessen wird, und bei Vorliegen einer Verschiebung ausschliesslich voreilende Container so verzögert werden, dass eine zeitliche Ausrichtung sämtlicher Container sichergestellt ist. Dabei sind jedem Kanal (KA1, KA2,...) ein Pointer-Interpreter (PI1, PI2), darauf folgend ein elastischer Speicher (ES1, ES2) und ein Pointer-Generator (PG1, PG2) zugeordnet, die Pointer-Generatoren sind untereinander synchronisiert, und jeder Pointer-Generator ist zur Steuerung des Auslesens des seinem Kanal zugehörigen elastischen Speichers eingerichtet, und in einem als Master-Kanal (KA1) ausgewählten Kanal ist ein Overhead-Einsetzer (OI1) vorgesehen.

**VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM UMWANDELN VIRTUELL VERKETTETER  
DATENSTRÖME IN KONTINGENT VERKETTETE**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Umwandeln virtuell verketteter Datenströme in aufeinanderfolgende (continuous) verkettete Datenströme, wobei die Daten in in Impulsrahmen eingefügten Containern übertragen werden, eine Folge von N Containern zu einem Multiframe zusammengefasst ist, jeder Container mit einem Multiframe-Indikator betreffend seine zeitliche Lage innerhalb des Multiframe versehen ist, und die virtuell verketteten Datenströme aus X Teilströmen/Kanälen bestehen.

Ebenso bezieht sich die Erfindung auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei der Übertragung von Signalen in Systemen des SDH-Typs (Synchron-Digitale Hierarchie) werden digitale Signale in sogenannte „Container“ eingefügt. Nähere Einzelheiten hierzu sind dem Fachmann bekannt und gehen beispielsweise aus der ITU-Recommendation G.707, hervor.

Zur Erhöhung der möglichen Datenrate werden Signale auf mehrere Container aufgeteilt, die miteinander verkettet sind. Diese verketteten Container können in einem gemeinsamen Übertragungsrahmen entsprechender Kapazität übertragen werden.

Zur Verkettung von Containern werden zwei Verfahren verwendet nämlich die aufeinanderfolgende (contiguous) und die virtuelle Verkettung. Beide Verfahren liefern eine aufeinanderfolgende verkettete Bandbreite, die zu der Anzahl X der miteinander verketteten Container und zu der Containergröße proportional ist. Der Unterschied liegt in dem Transport zwischen den Abschlüssen des Transportpfades. Bei der aufeinanderfolgenden Verkettung bleibt die zeitliche Kopplung der Container über den gesamten Transportweg erhalten, wogegen bei virtueller Verkettung das Gesamtsignal in individuelle virtuelle Container aufgeteilt wird, diese einzelnen Container unabhängig transportiert und am Endpunkt der Übertragung wieder zu dem Gesamtsignal rekombiniert werden. Bei virtueller Verkettung werden verkettungsspezifische Einrichtungen lediglich an den Enden des Übertragungspfades benötigt, wogegen bei aufeinanderfolgender Verkettung entsprechende Einrichtungen im allgemeinen bei jedem Netzelement vorhanden sein müssen.

Die Anfangsbytes der Container werden durch sogenannte „Pointer“ angegeben, die an vorbestimmten Stellen des Pulsrahmens sitzen. Die Pointer haben damit auch eine fixe Lage zu dem im Übertragungspulsrahmen enthaltenen Rahmenkennwort und geben mit einer Zahl, z. B. zwischen 0 und 782, den Abstand des Containerbeginns von dem Pointer an.

Bei der virtuellen Verkettung wird sendeseitig der jeweilige Pointerwert für jeden Container eingesetzt, doch können bei der Übertragung unterschiedliche Laufzeiten der (Sub)Container, die beispielsweise durch im Übertragungsweg liegende Netzelemente verursacht werden, auftreten. Am Ende der virtuell verketteten Übertragung werden solche Laufzeitdifferenzen ausgeglichen. Dies ist bei Verkettung von Untersystemeinheiten für Bitraten einer Zwischenhierarchiestufe in der EP 0 429 888 B1 beschrieben.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zur Umwandlung virtuell verketteter in aufeinanderfolgende (contiguous) verkettete Container anzugeben, welche die genannten Laufzeitdifferenzen berücksichtigt.

Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass je der gleichen Stelle in dem Multiframe zugeordnete Container durch Auswerten des Multiframe-Indikators identifiziert werden, die zeitliche Verschiebung dieser identifizierten einzelnen Container der Teildatenströme gegeneinander gemessen wird, bei Vorliegen einer Verschiebung ausschließlich voreilende Container je um Zeiten verzögert werden, welche eine zeitliche Ausrichtung sämtlicher Container sicherstellen, sowie in jedem Kanal Füllstände von Pufferspeichern mit Schwellenwerten verglichen werden und in Abhängigkeit davon kanalindividuelle Stopfindikatoren erzeugt werden und Stopfoperationen unter Berücksichtigung der Stopfindikatoren aller Kanäle erfolgen.

Die Erfindung bietet den Vorteil, dass sich eine automatische Anpassung an unterschiedliche Laufzeitdifferenzen bei minimaler Verzögerung durchführen lässt. Die Erfindung erlaubt weiters eine einfache Konfigurierbarkeit der entsprechenden Vorrichtung für unterschiedliche Verkettungsbreiten bzw. für unverkettete Signale, wobei eine modulare Struktur anwendbar ist, bei welcher der Informationsaustausch zwischen den Modulen bzw. Kanälen gering gehalten werden kann. Die Kommunikation zwischen den Kanälen ist dabei von den Datenströmen zeitlich entkoppelt, was eine Nutzung der Kommunikationssignale für zusätzliche verkettete Signale und für weitere, hier nicht im Vordergrund stehende Aufgaben erlaubt.

Die gestellte Aufgabe wird weiters mit einer Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst, bei welcher erfindungsgemäß jedem Kanal ein Pointer-Interpreter, darauf folgend ein elastischer Speicher und ein Pointer-Generator zugeordnet ist,

die Pointer-Generatoren untereinander synchronisiert sind, und jeder Pointer-Generator zur Steuerung des Auslesens des seinem Kanal zugehörigen elastischen Speichers eingerichtet ist, in einem als Master-Kanal ausgewählten Kanal ein Overhead-Einsetzer vorgesehen ist, welchem die Ausgangsdaten von den elastischen Speichern nachgeordneten Overhead-Extraktoren zugeführt sind, und die elastischen Speicher zur Verzögerung bzw. zeitlichen Ausrichtung sämtlicher Container eingerichtet sind.

Andere zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 15 und 17 und 18 gekennzeichnet.

Die Erfindung samt weiterer Vorteile ist im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in welcher zeigen

- Fig. 1 einen VC-4-Xc-Container gemäß der Recommendation G.707,
- Fig. 2 die Zusammensetzung bzw. Abbildung eines VC-4-Xc-Containers aus einzelnen virtuell verketteten Subcontainern VC-4,
- Fig. 3 in einem schematischen Blockschaltbild eine Vorrichtung nach der Erfindung,
- Fig. 4 eine symbolische Darstellung verschiedener Füllstände der elastischen Speicher bei einer ersten Variante der Erfindung,
- Fig. 5 eine Darstellung gemäß Fig. 4 für eine zweite Variante der Erfindung, und
- Fig. 6a bzw. b die Folge der zur Synchronisierung ausgetauschten Stopfindikatoren (Stuffindications) und der generierten Pointer bei Negativstopfen für die zweite Variante der Erfindung.

Vor der Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung soll zunächst die Struktur der in der Synchronen Digitalen Hierarchie, kurz SDH genannt, verwendeten Daten bzw. Datenflüsse erörtert werden, wobei die Erfindung allerdings nicht auf ein bestimmtes System bzw. eine bestimmte Norm beschränkt sein soll. Beispielsweise kann die Erfindung ebenso in dem SONET-System (= Synchronous Optical Network) eingesetzt werden.

Die im folgenden verwendeten Begriffe und Abkürzungen sind beispielsweise in der ITU-Recommendation G.707 von 03/96 im Detail dargestellt, und es werden standardisierte Container des Typs VC-4-Xc betrachtet. Die Struktur eines solchen Containers ist in Fig. 1

dargestellt, und in Fig. 2 ist die virtuelle Verkettung von X (Sub)Containern des Typs VC-4 im Zusammenhang mit einem VC-4-Xc-Container gezeigt.

Für die aufeinanderfolgende (contiguous, hier kurz auch „kontingente“) Verkettung von beispielsweise vier oder sechzehn VC-4-Containern ist vorgesehen, dass ein VC-4-Xc-Container einen Payload-Bereich von X Containern-4, wie in Fig. 1 gezeigt, bildet. Ein gemeinsamer Satz von Payload-Overheads ist in der ersten Spalte angeordnet und für den gesamten VC-4-Xc-Container verwendet. Beispielsweise erfasst die hier verwendete Paritätsbildung BIP-8 („Bit Interleaved Parity“) alle  $261 * X$  Spalten des VC-4-Xc-Containers. Die Spalten 2 bis X sind feste Füllbits bzw. Bytes und können aus lauter „0“ bestehen.

Der VC-4-Xc Container wird in X kontingenten AU-4, sogenannten „Administrative Units“, in einem STM-N Signal transportiert (STM wird als Abkürzung für Synchronous Transport Module verwendet). Die erste Spalte des VC-4-Xc-Containers befindet sich immer in der ersten AU-4. Der Pointer dieser ersten AU-4 bezeichnet die Lage des Startbytes des VC-4-Xc-Containers. Die Pointer der AU-4 Nr. 2 bis X werden auf eine Verkettungsindikation gesetzt, um die kontingent verkettete Payload anzuzeigen. Die Pointeroperationen werden für alle X-verketteten AU-4 durchgeführt, und  $X * 3$  Stopfbytes werden verwendet. Ein VC-4-Xc-Container bietet eine Payload-Kapazität von 599 040 kbit/s für  $X = 4$ , und 2 396 160 kbit/s für  $X = 16$ .

Bei der virtuellen Verkettung von X VC-4 Containern bietet ein VC-4-Xv, wobei „v“ für „virtuell“ steht, einen Payload-Bereich von X Containern-4, wie in Fig. 2 gezeigt. Der kontingent verkettete Container wird auf X individuelle VC-4 Container abgebildet, welche den VC-4-Xv bilden. Jeder VC-4 besitzt seinen „eigenen“ Path-Overhead. Das Overhead-Byte H4 wird als spezifischer Sequenz- und Multiframe-Indikator der virtuellen Verkettung verwendet. Der auf dem Fachgebiet eingeführte Begriff „Multiframe“ wird hier für „Übereinheit“ verwendet.

Jeder VC-4 der VC-4-Xv wird individuell durch das Netzwerk transportiert. Aufgrund des individuellen Transportes kann sich die Sequenz und die zeitliche Ausrichtung der VC-4-Container ändern. Am Abschluss des Pfades müssen die einzelnen VC-4-Container wieder zurückgeordnet und ausgerichtet werden, um den kontingent verketteten Container wiederherzustellen. Zur Überwachung der korrekten Sequenz wird der Sequenzindikator in dem H4-Byte verwendet. Der Sequenzindikator nummeriert die einzelnen VC-4-Container des VC-4-Xv von 0 bis  $(X - 1)$ . Für die Wiederausrichtung werden der Multiframe-Indikator in dem H4-Byte und die Pointer-Werte der einzelnen VC-4-Container verwendet. Ein 4-Bit Multiframe-Indikator schafft einen 16-rahmigen Multiframe.

Es wird nun auf Fig. 3 bezug genommen, welche eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Umwandlung virtuell verketteter, in mehreren Kanälen KA1, KA2, KA3 eintreffender Teildatenströme in kontingent verkettete Datenströme darstellt. Jeder dieser Kanäle entspricht einem Zeitschlitz des Ausgangssignals - einer Spalte des Ausgangspulsrahmens - und dient zum Transport eines VC-4-Containers. Die Umwandlung wird für eine VC-4-Verkettung beschrieben, ist jedoch in gleicher Weise auch auf andere Container anwendbar. Die Datenströme gelangen zunächst in jedem Kanal in einen Pointer-Interpreter PI1, PI2, wobei sie beispielsweise von einem anderen Netzelement des Übertragungssystems einlangen, und gegebenenfalls ein Koppelfeld KOP vorgeschaltet sein kann. Jeder Pointer-Interpreter PI1, PI2 kann auch einen Multiframe-Zähler MFZ enthalten, auf den später noch zurückgekommen wird. Es werden insgesamt X unabhängige Kanäle verwendet, wobei in der Abbildung der Einfachheit halber nur zwei Kanäle gezeichnet und ein dritter Kanal angedeutet sind. Wesentlich ist die Anordnung eines elastischen Speichers ES1, ES2 für jeden Kanal und ebenso eines Pointer-Generators PG1, PG2 in jedem Kanal, wobei diese lokalen Pointer-Generatoren untereinander synchronisiert sind. Jeder Pointer-Generator steuert dabei das Auslesen aus dem ihm zugeordneten elastischen Speicher.

Einer der Kanäle, hier der Kanal KA1 wird als Master-Kanal ausgewählt, und in diesem Kanal werden die Ausgangsdaten des elastischen Speichers einem Pointer-Generator PG1 und einem Overhead-Einsetzer OI 1 für die Payload zugeführt. In den restlichen Kanälen KA2, KA3 ... sind die Ausgangsdaten der jeweiligen elastischen Speicher einem Overhead-Extraktor OE1, OE2 für die Payload zugeführt, und zwischen dem Overhead-Einsetzer OI1 und dem Overhead-Extraktor OE2 bzw. den anderen Extraktoren ist ein Datenaustausch vorgesehen. Der Master-Kanal KA1 setzt den Pointer in das abgehende STM-Signal ein, wogegen die anderen Kanäle, die auch als „Slaves“ bezeichnet werden können, die Verkettungsindikation einsetzen (Concatenation Indication). Der Path-Overhead POH der VC-4-Xc-Container wird nach erfolgter Synchronisation der Payload aus dem POH des VC-4-Xv-Containers generiert.

Der hier verwendete Pointer-Buffer ES1, ES2 ist ein FIFO-Speicher für die VC-4-Payload und/oder den Path-Overhead, wobei das Einschreiben in den Speicher und das Auslesen aus dem Speicher mit voneinander unabhängiger SDH-Rahmenlage erfolgt.

Das Einschreiben in den Pointer-Buffer ES1, ES2 erfolgt unter Auswertung der zu den einzelnen Subcontainern VC-4 des VC-Xv gehörigen AU-4 Pointers (AU-4 = Administrative Unit Level 4 gemäß G.707) für jeden VC-4 Kanal individuell, das Auslesen dieser Daten für alle Kanäle synchron entsprechend dem generierten AU-4-Xc-Pointer.

Zur Konfigurierung verschiedener Verkettungen, z. B.  $X = 4$ ,  $X = 16$  muss bloß die Anzahl der synchronisierten Kanäle geändert werden. Es können aber auch unverkettete VC-4-Container transportiert werden, wozu lediglich die Synchronisation unterbrochen werden muss.

Die Steuerung der elastischen Speicher ES1, ES2 ... erfolgt so, dass die Payload der VC-4-Container bzw. diese als ganzes bei dem Durchlaufen maximal um die maximale Laufzeitdifferenz zwischen einzelnen VC-4-Containern verzögert wird. Der hierzu verwendete Einsynchronisierungsmechanismus sowie die Stopfstrategie im Betrieb sind weiter unten im Detail erläutert. Vorerst sei hierzu angemerkt, dass die Datenströme der „Slave“-Kanäle am Ausgang der Einrichtung durch Füllbyte-Einsetzer FSI geleitet werden.

Die Zuteilung der Subcontainer VC-4 an die Kanäle KA1, KA2 ... des Pointer-Buffers kann durch das erwähnte Koppelfeld KOP erfolgen, dessen Verbindungsmatrix bei Fehlern, welche durch den Sequence Indicator in H4 erkannt wurden, bezüglich der Kanalzuteilung automatisch/manuell korrigiert werden kann. Die Ausgänge der einzelnen Kanäle werden zur Bildung von STM-Rahmen einer entsprechenden Einrichtung zugeführt.

### **Synchronisierung des Pointerbuffers**

Das synchronisierte Auslesen des auf mehrere Kanäle aufgeteilten Pufferspeichers, d. h. der elastischen Speicher ES1, ES2 erfordert zunächst bei Einschalten der Vorrichtung, sowie nach Auftreten von Alignment-Fehlern und nach Verlassen von Fehlerzuständen der jeweiligen Pointer-Interpreter PI1, PI2 eines Kanals einen Einsynchronisiervorgang und in weiterer Folge müssen die Operationen des Pointer-Generators PG1, PG2 synchronisiert durchgeführt werden.

Zu diesem Zweck muss die zeitliche Lage des aus dem Pufferspeicher ausgelesenen Datenstroms relativ zum abgehenden Pulsrahmen bestimmt werden. Beispielsweise wird in jedem Kanal des Pufferspeichers ES1, ES2 parallel zur Payload eine H4-Kennung übertragen. Die Kennung enthält ein Indikator-Bit für die zeitliche Lage, d. h. ein Bit, welches eine bestimmte Position des Containers kennzeichnet. Damit kann durch diese Kennung die zeitliche Lage des Containers relativ zur Lage des abgehenden Übertragungspulsrahmens gemessen werden. Unter Verwendung des durch das H4-Byte synchronisierten Multiframe-Indicators in H4 wird ein Pointerwert P gebildet, der die zeitliche Lage des Containers relativ zum Übertragungsrahmen beschreibt. Die Verwendung einer H4-Kennung ermöglicht hier eine Beschleunigung des Einsynchronisiervorganges, doch kann in gleicher Weise auch eine Kennung für jedes



beliebige VC-4-Byte verwendet werden. Beispielsweise vereinfacht sich bei Verwendung einer J1-Kennung die Bestimmung der abgehenden Pointer (H1, H2) im Masterkanal KA1.

Der Pointerwert P jedes der X-Kanäle wird an die anderen Kanäle des VC-4-X-Containers verteilt. Auch werden Fehler, wie z. B. ein AU-AIS eines Kanals (ein Alarm Indication Signal der Administrative Unit), weiters Fehler in dem Multiframe Indicator, im Sequence Indicator oder ein Pufferspeicher-Über- oder Unterlauf von dem erkennenden Kanal an alle anderen Kanäle signalisiert.

Der durch Ausmessen der H4-Kennung im Pointer-Generator gebildete 10-Bit-Anteil am Pointerwert ist durch Filterung des Pointer-Interpreters PI1, PI2 wie in den Standards vorgesehen gegen Bit-Fehler geschützt. Der Multiframe Indicator im H4-Byte ist als Teil des Pointers im Pointer-Interpreter PI1, PI2 ebenfalls zu filtern. Die Folge der Multiframe Indicators für den Pointer-Generator PG1, PG2 wird mit Hilfe der Multiframezähler MFZ in den Pointer-Interpretern erzeugt. Dazu wird bemerkt, dass die Multiframezähler die einzelnen Rahmen innerhalb des Überrahmens (= Multiframe) zählen. Bei Erkennen einer neuen, aber gültigen Folge von Multiframe Indicators wird dies in den Multiframezähler übernommen. Ein Erkennen einer ungültigen Folge von Multiframe-Indicators durch mehrere Bitfehler in mehreren aufeinanderfolgenden H4-Bytes eines Kanals führt zu einem LOM-Zustand („Loss of Multiframe“) und einem AU-AIS-Setzen des Pointer-Generators PG1, PG2.

Fehleranzeigen, wie z. B. Trail Signal Fail, AIS oder LOP werden von jedem Pointer-Interpreter über ein Signal-Fail-Signal SF an den jeweiligen Pointer-Generator PG1, PG2 übertragen. Auch bei einem Überlauf oder Unterlauf des Pufferspeichers ES1, ES2 etc. wird das Signal SF gesetzt. Sobald einer der lokalen Pointer-Generatoren PG1, PG2 einen Fehler erkennt, wird dieser den anderen lokalen Pointer-Generatoren signalisiert und die Gesamtheit der Pointer-Generatoren erzeugt für den VC-4-Xc ein AIS-Signal.

### **Einsynchronisierung**

Nach Einschalten des Konverters erzeugen die lokalen Pointer-Generatoren PG1, PG2 ein AIS-Signal. Schreib- und Lesezeiger des Pufferspeichers werden auf Werte gesetzt, die einer minimalen Verzögerung entsprechen.

Ist das SF-Signal nicht mehr gesetzt, startet die Schreibseite des Pufferspeichers ES1, ES2 mit dem Einschreiben, die Leseseite mit dem Auslesen. Erhält ein lokaler Pointergenerator PG1, PG2 eine H4-Kennung, so stellt er seinen damit ausgemessenen lokalen Pointerwert P (siehe oben) allen anderen Pointergeneratoren zur Verfügung. Mit jeder neuen H4-Kennung wird der Pointerwert P überschrieben und der neue Wert verteilt.

Solange sich der Gesamtpointergenerator des VC-4-Xc-Containers in der Einsynchronisierungsphase befindet, setzt jeder lokale Pufferspeicher ES1, ES2 mit Erhalt eines Pointerwerts  $P_{min}$ , der kleiner als sein eigener Pointerwert  $P$  ist, seinen Lesezeiger  $RP$  um die Differenz zwischen seinem eigenen und dem erhaltenen Pointerwert zurück. Dabei ist natürlich die Zyklizität der Pointerwerte zu beachten.

$$RP_{new} = RP_{old} - (P - P_{min})$$

Dadurch wird seine Verzögerungszeit sprunghaft erhöht. Innerhalb eines STM-Rahmens nach Empfang der ersten H4-Kennung ist dieser Einsynchronisiervorgang beendet. Der Pufferspeicher des Kanals, der sein H4-Byte als letztes erhalten hat, besitzt die durch Stellen der Schreib- und Lesezeiger mit dem Signal SF eingestellte Minimalverzögerung, alle anderen eine Zusatzverzögerung, die dem Vorlauf des VC-4 an ihrem Eingang entspricht.

### **Alignment- und Sequenzkontrolle**

Reicht die Pufferspeichertiefe zum Ausgleich der VC-4-Laufzeitdifferenzen nicht aus, so erkennt ein Kanal KA1, KA2 einen Überlauf seines Pufferspeichers ES1, ES2 (die Schreibadresse hat die Leseadresse eingeholt oder überholt). Der Kanal meldet „Loss of Alignment“ LOA allen anderen Kanälen, die Gesamtheit der Pointergeneratoren PG1, PG2 erzeugt ein AIS-Signal und beginnt mit einem neuen Einsynchronisationsvorgang.

Die Sequence Indicators der einzelnen Kanäle werden gegen Bitfehler gefiltert. Stimmen z. B. mehrere Sequence Indicators in Folge nicht mit dem aus der Kanalnummer bestimmten Sequence Indicator überein, gibt der Kanal eine SQM-Meldung an alle anderen Kanäle, und alle Kanäle generieren gemeinsam ein AIS-Signal. Die gefilterten Sequence Indicators der einzelnen Kanäle können gelesen werden, damit bei diesbezüglichen Fehlern SQM (= Sequence Mismatch) ein Neu-Zuordnen der Kanäle im Koppelfeld KOP erfolgen kann. Zusätzlich zu oder statt den Sequenzindikatoren können auch sogenannte „Path Traces“ gelesen und ausgewertet werden, um ein vorgelagertes Koppelfeld zu steuern. Path Traces dienen zur Identifizierung des Verbindungspfades, werden durch eine Folge von J1-Bytes übertragen, und sind in der ITU-Recommendation G.707 definiert.

### **Synchronisierung der Pointer-Operationen**

#### **Methode 1**

Jeder lokale Pufferspeicher ES1, ES2 berechnet seinen aktuellen Füllstandswert, z. B. durch Mittelung über eine STM-Zeile und überwacht das Überschreiten der Schwelle  $I_3$  sowie das

Unterschreiten der Schwellen  $l_1$  und  $l_2$  (siehe Fig. 4). Dabei ist die untere Schwelle  $l_1$  gleich der Summe aus Mindestverzögerung  $d_{ES,min}$ , Dauer der SOH.Lücke  $t_{SOH}$ , Dauer der Positivstopbytes  $t_{H3+}$  und maximaler Skew zwischen dem Pufferspeichereingangstakt  $t_0$  und seinem Ausgangstakt  $t_0s$ :  $l_1 = d_{ES,min} + 3 + 1 + t_s$ . (Die Angabe erfolgt hier in Tripelbytes, wie sie per Pointer adressiert werden.) Stimmt der Rahmenstart an beiden Seiten des Pointer-Buffers überein, braucht die SOH-Lückendauer nicht berücksichtigt werden.

Eine Mindestverzögerung  $d_{ES,min} > 0$  ist von Vorteil, um eine etwaige Verzögerung des POH gegenüber der Payload auszugleichen, die durch eine zum Austausch des POH zwischen den VC-4-Kanälen eines verketteten VC-4 erforderliche Inter-ASIC-Kommunikation bedingt sein kann.

Für die Schwelle  $l_2$  gilt

$$l_2 = l_1 + h + t_s$$

Die obere Stopfschwelle  $l_3$  wird dynamisch bestimmt. Bei jedem Einsynchronisieren wird sie auf

$$l_3 = l_1 + P_{max} - P_{min} + h + t_s$$

$P_{max} - P_{min}$  .... Differenz aus maximalem und minimalem Pointerwert während des Einsynchronisierens

oder auf

$$l_3 = d_{ES,max} - 4 - t_s$$

gesetzt, je nachdem welcher Wert kleiner ist. Die Differenz  $P_{max} - P_{min}$  wird von jedem Kanal KA1, KA2 selbständig mittels der zu Verfügung stehenden Pointerwerte aller Kanäle gebildet.

Der Pointergenerator PG1, PG2 jedes Kanals KA1, KA2 teilt einen von vier möglichen Zuständen allen anderen Kanälen mit. Diese Zustände sind:

- PST („positive stuffing“): der eigene Kanal unterschreitet die Schwelle  $l_1$  (Füllstand  $f < l_1$ ),
- LINC („limit increment“): der eigene Kanal unterschreitet die Schwelle  $l_1$  nicht, unterschreitet aber Schwelle  $l_2$  ( $l_1 \leq f < l_2$ ),
- LDEC („limit decrement“): der eigene Kanal unterschreitet weder die Schwelle  $l_2$ , noch wird die Schwelle  $l_3$  überschritten ( $l_2 \leq f \leq l_3$ ),

- NST („negative stuffing“): der eigene Kanal überschreitet die Schwelle  $I_3$  ( $f > I_3$ ).

Bei PST von mindestens einem Kanal wird nach Einhaltung des Mindeststopfabstands von drei Rahmen in allen Kanälen positiv gestopft. Bei NST von mindestens einem Kanal und LDEC von allen anderen wird nach Einhaltung des Mindeststopfabstands von drei Rahmen in allen Kanälen negativ gestopft. Bei NST von mindestens einem Kanal, mindestens einem LINC von einem anderen und LDEC von den restlichen Kanälen wird im nächsten Rahmen die Schwelle  $I_3$  inkrementiert. Bei LDEC von allen Kanälen wird im nächsten Rahmen die Schwelle  $I_3$  dekrementiert.

Die Auswertung der Schwellenbezüge und der signalisierten Zustände erfolgt in allen lokalen Pointergeneratoren PG1, PG2 simultan, beispielsweise mit dem H1-Byte.

In Fig. 4 sind symbolisch sechs mögliche Situationen in dem Pufferspeicher ES1, ES2 dargestellt:

- 1) Im eingeschwungenen Zustand sind keine Stopfoperationen und keine Schwellenanpassung notwendig. Mindestens ein Kanal meldet LINC, die restlichen LDEC.
- 2) Die Pufferspeicherverzögerung für den - am Pufferspeichereingang gesehen - schnellsten VC-4 überschreitet die Schwelle  $I_3$  (Meldung NST), langsamster VC-4 unterschreitet die Schwelle  $I_2$  (Meldung LINC): die Schwelle  $I_3$  wird im nächsten Rahmen von allen Kanälen inkrementiert.
- 3) Die Pufferspeicherverzögerung aller Kanäle liegt zwischen  $I_2$  und  $I_3$ . Alle Kanäle melden LDEC und dekrementieren die Schwelle  $I_3$  im nächsten Rahmen.
- 4) Die Pufferspeicherverzögerung für den langsamsten VC-4 unterschreitet die Schwelle  $I_1$  (Meldung PST), die restlichen Kanäle melden LINC, LDEC oder NST. Die Verzögerung muss für alle Kanäle erhöht werden. Es erfolgt ein Positivstopfen aller Kanäle in einem der nächsten Rahmen, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist.
- 5) Die Pufferspeicherverzögerung überschreitet zumindest für den schnellsten VC-4 die Schwelle  $I_3$  (Meldung NST) alle anderen Verzögerungen sind  $\geq I_2$  (melden LDEC). Die Verzögerung muss für alle Kanäle verringert werden. Es erfolgt ein Negativstopfen aller Kanäle in einem der nächsten Rahmen, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist.
- 6) Die Differenz zwischen den Laufzeiten der VC-4 des VC-4-Xv überschreitet den maximal ausgleichbaren Wert. Mindestens ein Kanal signalisiert LOA (= Loss of Alignment). Eine Neusynchronisation wird ausgelöst und AU-AIS in das abgehende Signal eingesetzt.

## Methode 2

Jeder lokale Pufferspeicher ES1, ES2 berechnet - z. B. durch Mittelung über eine STM-Zeile - seinen aktuellen Füllstandswert und überwacht das Überschreiten der Schwelle  $l_2$  sowie das Unterschreiten der Schwelle  $l_1$ . Dabei ist - vgl. Methode 1 - die untere Schwelle  $l_1$  gleich der Summe aus Pufferspeichermindestverzögerung  $d_{ES,min}$ , SOH-Lückendauer, Dauer der SOH-Stopfbytes und maximaler Skew  $t_s$  zwischen dem Pufferspeichereingangstakt  $t_0$  und seinem Ausgangstakt  $t_0_s$ :

$$l_1 = d_{ES,min} + 3 + l + t_s$$

Für die obere Schwelle  $l_2$  gilt

$$l_2 = l_1 + h + t_s$$

Der Pointergenerator PG1, PG2 jedes Kanals KA1, KA2 teilt einen von vier möglichen Zuständen allen anderen Kanälen mit. Diese Zustände sind

- PST: wird nach zwei Rahmen mit Normal-Pointern eingenommen, wenn der eigene Kanal die Schwelle  $l_1$  unterschreitet,
- NST: wird nach zwei Rahmen mit Normal-Pointern eingenommen, wenn alle Kanäle im vorangegangenen Rahmen HIGH signalisiert hatten und der eigene Kanal die Schwelle  $l_2$  überschreitet,
- HIGH: eigener Kanal überschreitet die Schwelle  $l_2$ , aber die Bedingung für NST ist nicht erfüllt,
- NOP: in allen restlichen Fällen. Der lokale Pointer-Generator hat keinen Bedarf an Pointer-Operationen, und es sind keine Aktionen der anderen Pointer-Generatoren erforderlich (NOP = no operation).

Bei PST von mindestens einem Kanal wird im nächsten Rahmen in allen Kanälen positiv gestopft. Bei NST von einem Kanal wird im nächsten Rahmen in allen Kanälen negativ gestopft.

Die Auswertung der Schwellenbezüge und der signalisierten Zustände erfolgt in allen lokalen Pointergeneratoren simultan, beispielsweise mit dem H1-Byte.

In Fig. 5 sind symbolisch vier mögliche Situationen im Pufferspeicher ES1, ES2 dargestellt:

- 1) Im eingeschwungenen Zustand sind keine Stopoperationen notwendig. Mindestens ein Kanal meldet NOP, die restlichen HIGH.
- 2) Pufferspeicherverzögerung für den - am Pufferspeichereingang gesehen - langsamsten VC-4 unterschreitet die Schwelle  $l_1$ . Die Verzögerung muss für alle Kanäle erhöht werden. Es erfolgt ein Positivstopfen aller Kanäle, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist. Mindestens ein Kanal meldet dann PST, die anderen NOP oder HIGH.
- 3) Pufferspeicherverzögerung überschreitet auch für den langsamsten VC-4 die Schwelle  $l_2$ . Die Verzögerung muss für alle Kanäle verringert werden. Es erfolgt ein Negativstopfen aller Kanäle, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist (siehe Fig. 6a, b). Alle Kanäle melden zunächst HIGH und in einem der nächsten Rahmen unter Einhaltung des Stopfabstands NST. Fig. 6a zeigt die zeitliche Folge der Übertragungs-Pulsrahmen mit generierten Pointer-Indications und Fig. 6b die zeitliche Folge der Stuff-Indications (SI), d. h. der Stopfindikatoren, eines Kanals.
- 4) Die Differenz zwischen den Laufzeiten der VC-4s des VC-4-Xv überschreitet den maximal ausgleichbaren Wert. Mindestens ein Kanal signalisiert „LOA“. Eine Neusynchronisation wird ausgelöst und AU-AIS in das abgehende Signal eingesetzt.

### Synchronität der Pointergeneratoren

Wegen der synchronisierten Stopoperationen und Verteilung der Defekte stehen alle lokalen Pointer auf dem selben Wert P und auch die INC- und DEC-Operationen der lokalen Pointergeneratoren sind synchron (INC = increment, DEC = decrement). Springen am Eingang der Vorrichtung alle Pointer synchron, so springen auch in den lokalen Pointer-Generatoren PG1, PG2 die Pointer aller Kanäle synchron, und im abgehenden Signal wird von dem Pointer-Generator PG1 (NDF = new data flag) im Pointer gesetzt. Springt durch einen Fehler im Übertragungsweg eines Teil-VC-4 ein einzelner Pointer, so folgen alle Kanäle diesem Sprung durch Neu-Setzen ihrer Pufferspeicher-Lesezeiger, wie beim Einsynchronisiervorgang, und der Pointer-Generator PG1 setzt ebenfalls die NDF-Indikation. Dabei kann es aber bei ungünstigen Füllständen der Pufferspeicher – die Füllstände starten hier ja nicht wie bei der Einsynchronisierung mit ihrem Minimalwert – zu lokalen Pufferspeicherüber- und -unterläufen kommen, was zu einer Neusynchronisation wie oben beschrieben führt.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Umwandeln virtuell verketteter Datenströme in aufeinanderfolgende (continous) verkettete Datenströme, wobei die Daten in in Impulsrahmen eingefügten Containern übertragen werden, eine Folge von N Containern zu einem Multiframe zusammengefasst ist, jeder Container mit einem Multiframe-Indikator betreffend seine zeitliche Lage innerhalb des Multiframe versehen ist, und die virtuell verketteten Datenströme aus X Teilströmen/Kanälen bestehen,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

je der gleichen Stelle in dem Multiframe zugeordnete Container durch Auswerten des Multiframe-Indikators identifiziert werden, die zeitliche Verschiebung dieser identifizierten einzelnen Container der Teildatenströme gegeneinander gemessen wird, bei Vorliegen einer Verschiebung ausschließlich voreilende Container je um Zeiten verzögert werden, welche eine zeitliche Ausrichtung sämtlicher Container sicherstellen, sowie in jedem Kanal Füllstände von Pufferspeichern mit Schwellenwerten verglichen werden und in Abhängigkeit davon kanalindividuelle Stopfindikatoren erzeugt werden und Stopfoperationen unter Berücksichtigung der Stopfindikatoren aller Kanäle erfolgen

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zeitliche Verschiebung der einzelnen Container unter Benutzung der Pointerwerte der Container gemessen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Container zwischengespeichert werden, wobei das Einschreiben für jeden Teildatenstrom individuell und das Auslesen für alle Teildatenströme synchronisiert erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Synchronisieren der Teildatenströme durch den Austausch von Zeitreferenzwerten und/oder Stopfindikatoren sowie Defektindikatoren erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zur zeitlichen Ausrichtung der Container erforderliche Kommunikation von den Containern zeitlich entkoppelt erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bestimmung der Füllstände durch Mittelwertbildung über ein ganzzahliges Vielfaches einer Pulsrahmenzeile geführt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bestimmung der Füllstände zu einem definierten Zeitpunkt relativ zum abgehenden und/oder empfangenen Pulsrahmen durchgeführt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass Pufferspeicher-Lesezeiger in jedem Kanal individuell um die Differenz zwischen dem eigenen Pointerwert und dem von einem Nachbarkanal erwähnten Pointerwert zurückgesetzt werden, um die eigene Kanalverzögerung um diesen Wert zu erhöhen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass aus den einlangenden Containern auch Sequenzindikatoren und/oder Path Traces gelesen und ausgewertet und dementsprechend ein vorgelagertes Koppelfeld gesteuert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die gelesenen Multiframe-Indikatoren und/oder Sequenzindikatoren gegen Bitfehler gefiltert werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Erzeugung der Overheads in den abgehenden Datenströmen die zeitlich ausgerichteten Datenströme herangezogen werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mindestverzögerung der Container angehoben wird, um die Zeitdifferenz bei der Übertragung jener Daten zwischen den Kanälen auszugleichen, welche für die Erzeugung der Overheads benötigt werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Unterschreiten eines festgelegten Mindestfüllstandes durch den Pufferspeicher mindestens eines Kanals die Verzögerung aller Teildatenströme durch eine Positiv-Stopfoperation erhöht wird.



14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei Überschreiten eines festgelegten Maximalfüllstandes in jedem der Kanäle die Verzögerung aller Teildatenströme durch eine Negativ-Stopfoperation reduziert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllstände von Pufferspeichern mit dynamisch anpassbaren Schwellwerten verglichen werden, wobei bei Überschreiten einer dynamisch anpassbaren Schwelle:  
  
bei Unterschreiten eines weiteren, vorgebbaren, festen Schwellwertes durch einen beliebigen anderen Kanal der dynamisch anpassbare Schwellwert inkrementiert wird,  
  
bei Überschreiten des festen Schwellwertes durch die Füllstände sämtlicher Kanäle die Verzögerung sämtlicher Teildatenströme durch eine Negativ-Stopfoperation reduziert wird, und  
  
bei Unterschreiten des dynamisch anpassbaren Schwellwertes und gleichzeitigem Überschreiten des festen Schwellwertes durch die Pufferspeicherfüllstände sämtlicher Kanäle die dynamisch anpassbare Schwelle dekrementiert wird.
16. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass  
  
jedem Kanal (KA1, KA2, ...) ein Pointer-Interpreter (PI1, PI2), darauf folgend ein elastischer Speicher (ES1, ES2) und ein Pointer-Generator (PG1, PG2) zugeordnet ist,  
  
die Pointer-Generatoren untereinander synchronisiert sind, und jeder Pointer-Generator zur Steuerung des Auslesens des seinem Kanal zugehörigen elastischen Speichers eingerichtet ist,  
  
in einem als Master-Kanal (KA1) ausgewählten Kanal ein Overhead-Einsetzer (OI1) vorgesehen ist, welchem die Ausgangsdaten von den elastischen Speichern (ES1, ES2) nachgeordneten Overhead-Extraktoren (OE1, OE2) zugeführt sind,  
  
und die elastischen Speicher (ES1, ES2) zur Verzögerung bzw. zeitlichen Ausrichtung sämtlicher Container eingerichtet sind.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass in den Slave-Kanälen (KA2, KA3) auf die Pointer-Generatoren (PG2, PG3) je ein Füllbyte-Einsetzer (FSI) folgt.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass zur zeitlichen Ausrichtung der Teildatenströme in den Pointer-Interpretern (PI1, PI2) Multiframe-Zähler (MFZ) vorgesehen sind, die von den Multiframe-Indikatoren der Eingangsdatenströme bitfehlertolerant synchronisiert sind.

1/3

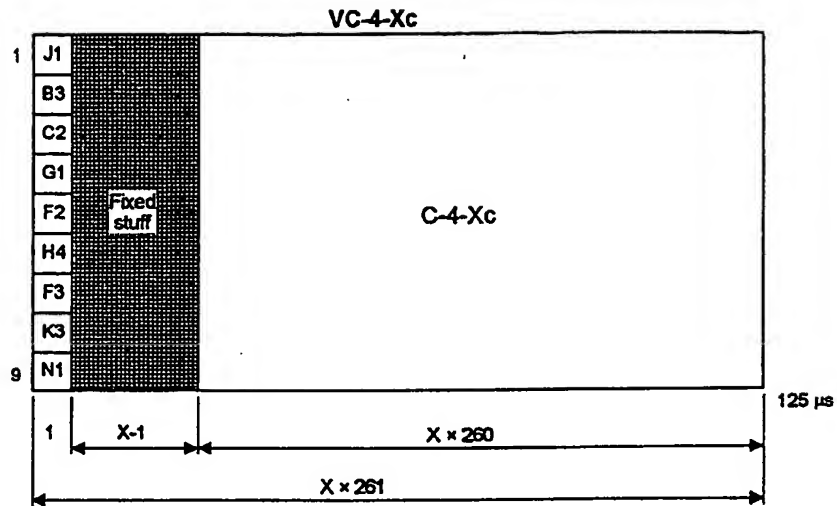


Fig. 1

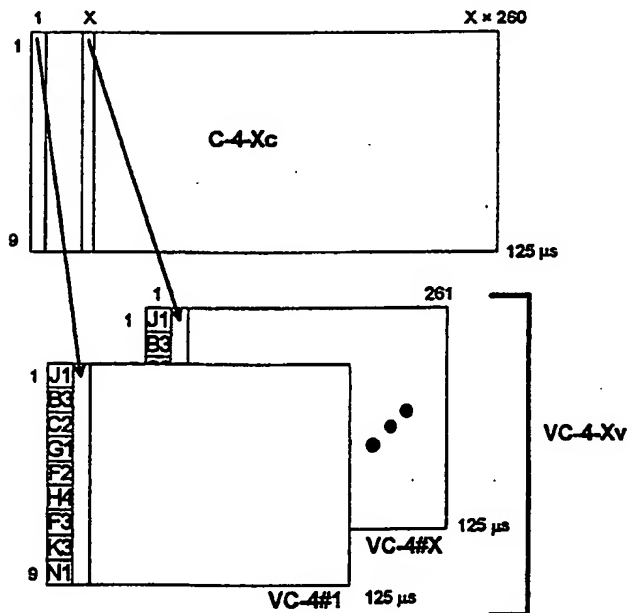


Fig. 2

2/3

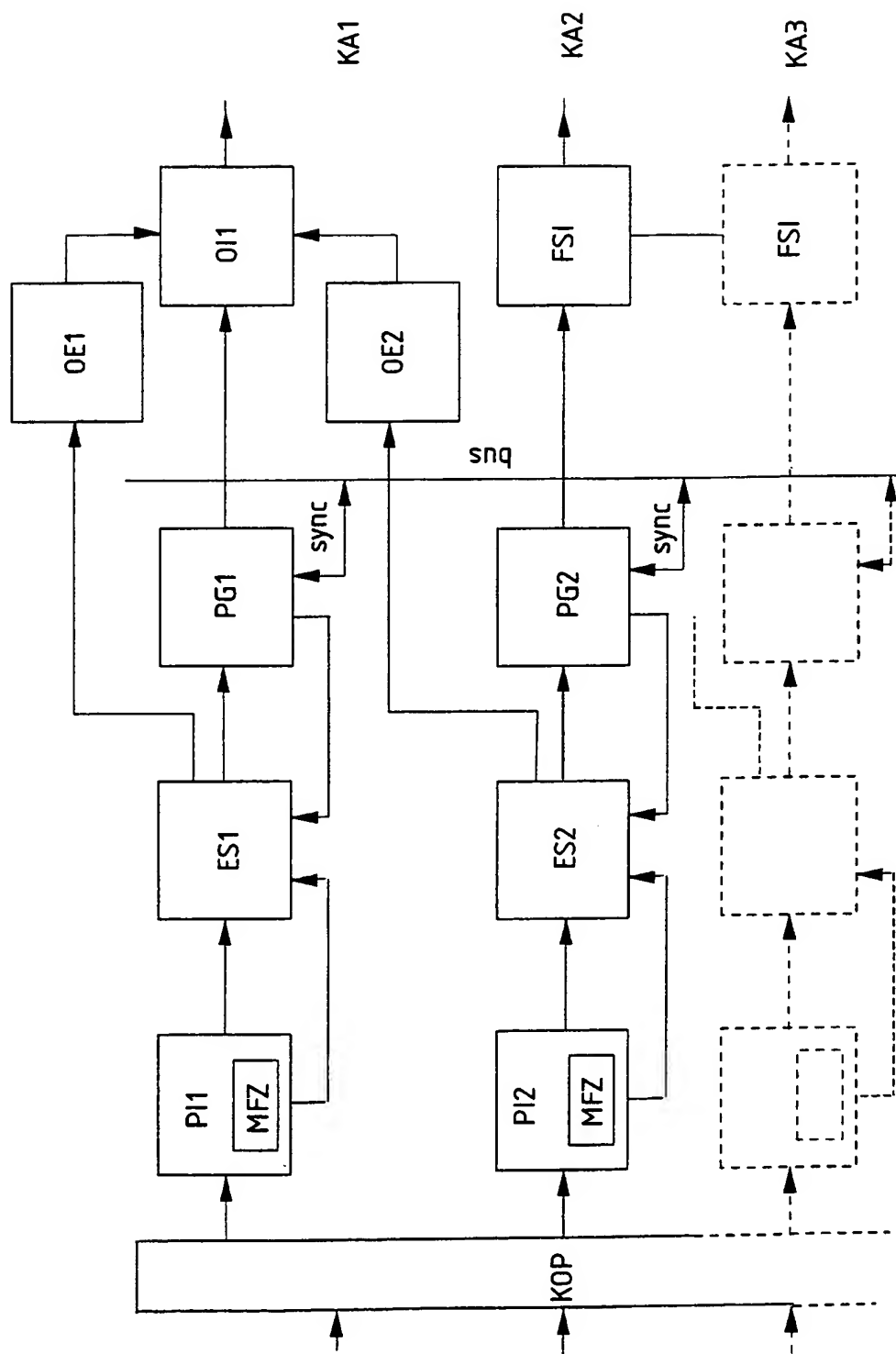


Fig. 3

3/3

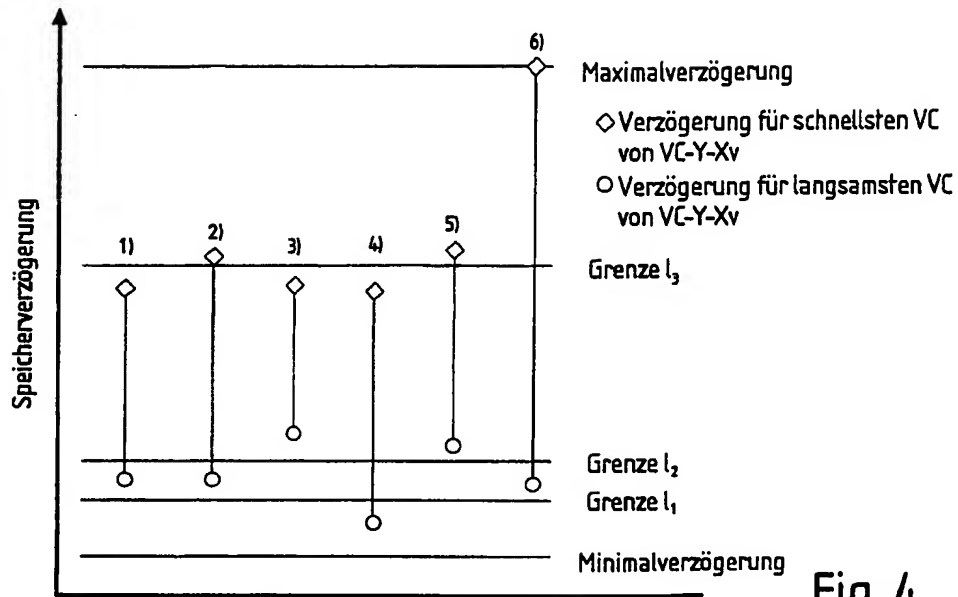


Fig. 4

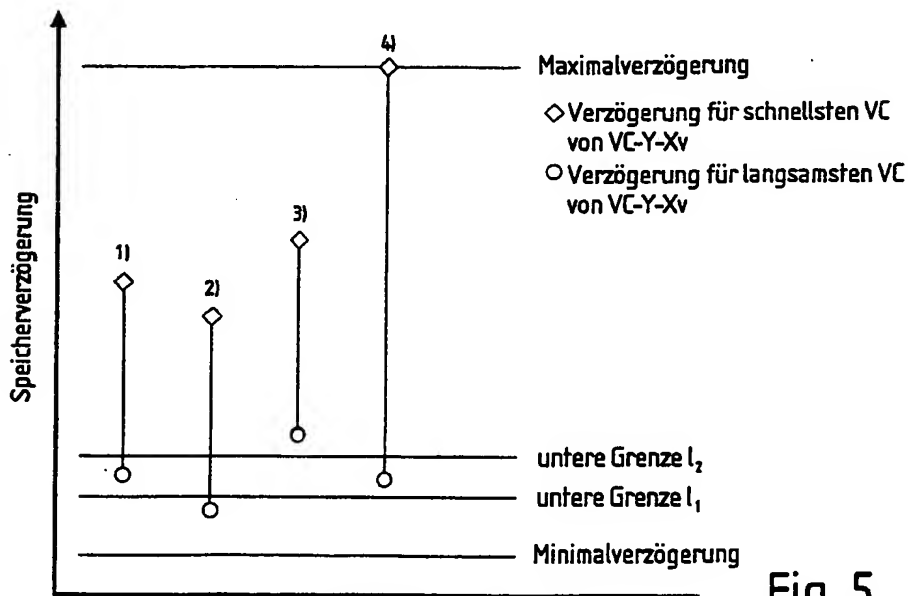


Fig. 5

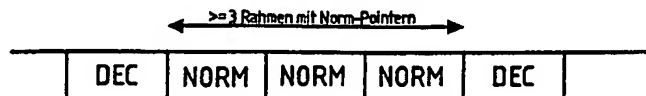


Fig. 6a

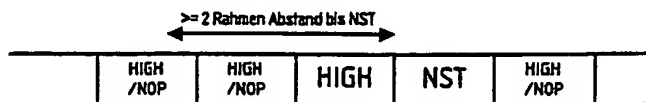


Fig. 6b

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/AT 00/00132

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H04J3/16 H04J3/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 461 622 A (BLEICKARDT WERNER H ET AL) 24 October 1995 (1995-10-24) column 1, line 8-10 column 1, line 26-40 column 3, line 22-48 column 4, line 30 -column 6, line 5	1-18
A	EP 0 901 306 A (PLESSEY TELECOMM) 10 March 1999 (1999-03-10) paragraph '0001! paragraphs '0011!-'0015! paragraphs '0022!-'0029! claim 14	1-18
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 September 2000

Date of mailing of the international search report

21/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Traverso, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/AT 00/00132

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 257 261 A (PARRUCK BIDYUT ET AL)  26 October 1993 (1993-10-26)  column 1, line 14-19  column 5, line 35-45  column 9, line 24 -column 10, line 38  column 11, line 37 -column 12, line 33  column 14, line 1-37</p>	1-18

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 00/00132

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5461622 A	24-10-1995	NONE	
EP 0901306 A	10-03-1999	AU 8314998 A GB 2330273 A JP 11154922 A NO 984061 A	18-03-1999 14-04-1999 08-06-1999 08-03-1999
US 5257261 A	26-10-1993	US 5142529 A US 5331641 A CA 2088156 A DE 69131139 D DE 69131139 T EP 0559649 A ES 2134779 T WO 9202999 A CA 2130473 A IL 104990 A IL 113710 A JP 7506944 T WO 9318595 A	25-08-1992 19-07-1994 28-01-1992 20-05-1999 09-12-1999 15-09-1993 16-10-1999 20-02-1992 16-09-1993 18-06-1996 31-10-1996 27-07-1995 16-09-1993



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter nationale Aktenzeichen

PCT/AT 00/00132

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 H04J3/16 H04J3/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 461 622 A (BLEICKARDT WERNER H ET AL) 24. Oktober 1995 (1995-10-24) Spalte 1, Zeile 8-10 Spalte 1, Zeile 26-40 Spalte 3, Zeile 22-48 Spalte 4, Zeile 30 -Spalte 6, Zeile 5	1-18
A	EP 0 901 306 A (PLESSEY TELECOMM) 10. März 1999 (1999-03-10) Absatz '0001! Absätze '0011!-'0015! Absätze '0022!-'0029! Anspruch 14	1-18

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Traverso, A

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Info: ~~onales~~ Aktenzeichen

PCT/AT 00/00132

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 257 261 A (PARRUCK BIDYUT ET AL)</p> <p>26. Oktober 1993 (1993-10-26)</p> <p>Spalte 1, Zeile 14-19</p> <p>Spalte 5, Zeile 35-45</p> <p>Spalte 9, Zeile 24 -Spalte 10, Zeile 38</p> <p>Spalte 11, Zeile 37 -Spalte 12, Zeile 33</p> <p>Spalte 14, Zeile 1-37</p> <p>_____</p>	1-18

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 00/00132

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5461622 A	24-10-1995	KEINE	
EP 0901306 A	10-03-1999	AU 8314998 A	18-03-1999
		GB 2330273 A	14-04-1999
		JP 11154922 A	08-06-1999
		NO 984061 A	08-03-1999
US 5257261 A	26-10-1993	US 5142529 A	25-08-1992
		US 5331641 A	19-07-1994
		CA 2088156 A	28-01-1992
		DE 69131139 D	20-05-1999
		DE 69131139 T	09-12-1999
		EP 0559649 A	15-09-1993
		ES 2134779 T	16-10-1999
		WO 9202999 A	20-02-1992
		CA 2130473 A	16-09-1993
		IL 104990 A	18-06-1996
		IL 113710 A	31-10-1996
		JP 7506944 T	27-07-1995
		WO 9318595 A	16-09-1993

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**